

An anatomical illustration of a human back and arms, split vertically into two halves. The left half is blue and the right half is red. The illustration shows the musculature of the back, including the trapezius, latissimus dorsi, and erector spinae muscles, as well as the muscles of the arms and hands.

Guide pratique de la
prévention et du traitement
de l'hypothermie

Gestion réussie de la température

Auteur: S.D.J. van Beek, CRNA
Deuxième édition :
pré-réchauffement inclus



Gestion réussie de la température

Guide pratique de la
prévention et du traitement
de l'hypothermie

Auteur: S.D.J. van Beek, CRNA
Deuxième édition :
pré-réchauffement inclus

Sponsorisé et publié par:

The 37° Company
part of The Surgical Company

Note

Ce guide a été rédigé pour les personnels de santé, œuvrant dans la prévention et le traitement de l'hypothermie.

Nous avons prêté une attention toute particulière pour garantir la précision des informations contenues dans ce recueil. Cependant, ni The 37Company, ses collaborateurs ou l'auteur (a) ne garantit ou ne fait des observations expresses ou implicites concernant la précision, l'intégralité de l'information présentée dans ce livre ou son utilité, (b) ne formule un avis sur la pertinence des cas individuels cités ici pour le bien de la recherche, ni (c) n'assume la responsabilité de l'utilisation qui sera faite de l'information contenue dans ce guide. Il est entendu que ni l'éditeur, ni l'auteur ne délivre aucun service juridique, médical ou autre service professionnel, par la diffusion de ce livre. Dans le cas où une telle assistance serait nécessaire, le lecteur devra s'adjoindre les services d'un professionnel compétent en la matière.

Deuxième édition – 2013

© 2013 par The 37Company, Beeldschermweg 6F, NL-3821 AH Amersfoort, Pays-Bas. Tous droits réservés. Ce livre est protégé par les droits d'auteur. Il ne peut être copié, archivé dans une banque de données, traduit dans d'autres langues ou numérisé, ou transmis, sous tout autre format ou par tout autre moyen électronique, mécanique, photocopié, enregistré ou autre, sans l'autorisation préalable et écrite de l'éditeur, sauf dans le cadre de citations courtes dans des revues de soins intensifs.

INT/P039-FR/1-11/13

•4• Gestion réussie de la température

Avant-propos

L'intérêt international porté à la prévention de l'hypothermie péri-opératoire accidentelle (HPA) s'est accru au cours des 5 dernières années, suite à la publication des directives NICE au Royaume-Uni. Ce manuel a été rédigé par un auteur qui s'intéresse depuis longtemps à ce domaine de la pratique anesthésique. Il aime partager ses connaissances et explique ici succinctement au lecteur les raisons pour lesquelles l'HPA est un phénomène si courant dans nos blocs opératoires.

Le guide aborde la physiologie de l'hypothermie et les raisons pour lesquelles elle survient durant l'anesthésie. Il s'attarde également à étudier les groupes présentant le plus grand risque d'HPA, les conséquences qu'elle pourrait avoir et enfin, les meilleures méthodes pour la prévenir.

Des recherches récentes se sont concentrées sur le concept de « pré-réchauffement » des patients, cette approche étant probablement la seule à garantir que la température centrale du patient ne soit pas simplement redistribuée vers la périphérie suite à l'induction de l'anesthésie ou l'apparition d'un blocage régional. Cette modalité est largement traitée ici et nul doute que le lecteur souhaitera l'essayer dans sa propre pratique après avoir lu ce chapitre.

Les anesthésistes sont réputés pour leur passion et vastes connaissances de la physiologie. Ils aiment par conséquent utiliser cette compréhension pour améliorer les soins du patient. Ainsi, je demande à tous les cliniciens praticiens de déterminer l'incidence de l'HPA chez leurs propres patients et, après avoir lu et assimilé le contenu de ce guide, à éventuellement modifier un aspect (ou plus si nécessaire !) des soins de routine qu'ils dispensent. J'ai dans l'idée que même les changements les plus infimes, comme par exemple allumer le système de réchauffement des fluides dans la salle d'anesthésie avant qu'une trop grande quantité de fluide non chauffé ne soit administrée ou veiller à ce que le réchauffement par air pulsé soit réglé sur le maximum le plus rapidement possible après l'induction, amélioreront légèrement tout anesthésiant qu'ils administrent.

Lorsque le « mieux » devient la « routine » en termes de soins du patient, alors le « meilleur » devrait suivre et le combat est gagné !

Dr John Andrzejowski MBChB, FRCA, FFICM.
Anesthésiste consultant
Sheffield, Royaume-Uni

Préface de l'auteur

À une certaine époque, l'hypothermie accidentelle chez les patients ayant subi une intervention chirurgicale était une chose avec laquelle nous devions simplement apprendre à vivre ; mais au cours des dernières décennies, de nouvelles techniques ont été mises au point afin d'améliorer les chances de contrôler cette complication. Nous ne savons pas exactement combien de patients souffrent d'hypothermie après une intervention, les publications faisant état de chiffres très différents les uns des autres. Il convient également de noter que la température à partir de laquelle on parle d'hypothermie varie d'un centre à un autre. Cependant, il est certain que beaucoup de patients ont une température corporelle post-opératoire excessivement basse, constituant ainsi une situation potentiellement dangereuse.

L'hypothermie est liée à un ensemble de complications physiologiques, qui vont de la vasoconstriction, de la coagulopathie, des lésions tissulaires ischémiques, d'un métabolisme affaibli, de l'angine de poitrine et d'un infarctus du myocarde à de l'arythmie. En outre, un lien entre l'hypothermie et les infections post-opératoires sur plaies ainsi que les pertes sanguines majeures a récemment été mis en évidence. Les complications de cet ordre génèrent aussi une augmentation des coûts du fait que le patient peut être amené à séjourner plus longtemps en soins intensifs ou à l'hôpital. L'acquisition de nouveau matériel ainsi que la sensibilisation du personnel aux problèmes liés à l'hypothermie demandent beaucoup de temps et d'argent. Toutefois, cela est certainement compensé par les bénéfices qui en découlent. L'équipe d'anesthésie doit se battre pour permettre une prise en charge optimale du phénomène thermique afin de garantir la normothermie.

Le concept de la température est bien plus complexe et profond qu'il n'y paraît au premier abord. Je me suis efforcé de collecter un grand nombre d'expériences, données et études afin de fournir des recommandations à tous ceux qui doivent gérer l'hypothermie. Chaque hôpital ou clinique dispose bien sûr de ses propres protocoles ; mais il est important que chacun reste constamment en alerte face aux problèmes de l'hypothermie, aussi bien dans les phases pré-, péri- que post-opératoires.

Septembre 2013

Bas van Beek, CRNA
Winterswijk, Pays-Bas

Table des matières

[1.] Anatomie et physiologie du système de régulation de la température	10
1.1 Température centrale et périphérique	10
1.2 Thermorécepteurs	10
1.3 Fluctuations de la température causées par les processus physiologiques	11
1.4 Régulation de la chaleur	11
1.5 Système physique	12
1.5.1 Radiation	13
1.5.2 Convection	14
1.5.3 Évaporation	14
1.5.4 Conduction	15
1.6 Système chimique	15
[2.] Qu'est-ce que l'hypothermie ?	17
2.1 Définitions	17
2.2 Hypothermie induite	17
2.3 Différents degrés de l'hypothermie	18
2.4 Techniques	18
2.5 Hypothermie accidentelle	18
[3.] Effet de l'hypothermie sur les fonctions physiologiques	20
3.1 Circulation	20
3.2 Respiration	21
3.3 Système endocrinien	21
3.4 Foie	21
3.5 Reins	21
3.6 Électrolytes	21
3.7 Médicaments	21
3.8 Sang et coagulation sanguine	22
3.9 Système nerveux central	22
3.10 Système digestif	22
3.11 Immunosuppression	22
3.12 Effets de l'hypothermie sur la perception de bien-être d'une personne	23
[4.] Contrôle de la température	23
[5.] Hypothermie accidentelle : groupes à risque et facteurs de risque	24
5.1 Groupes à risque	24
5.2 Risques au cours de l'anesthésie	24
5.3 Perte de chaleur dans un contexte clinique et sa relation avec les processus physiques	25
[6.] Mesures pour la prévention et le traitement de l'hypothermie	26
6.1 PRÉ-RÉCHAUFFEMENT	26
6.1.1 Introduction	26
6.1.2 Comment pré-réchauffer ?	27
6.1.3 Comment utiliser la combinaison chauffante Mistral-Air® Premium pour le pré-réchauffement ?	29
6.1.4 Quelles sont les performances de la combinaison chauffante Mistral-Air® Premium dans le cadre du pré-réchauffement ?	29
6.2 Techniques passives	30

6.3	Techniques actives	30
6.3.1	Réchauffement par air pulsé	31
6.3.2	Réchauffement du sang et des fluides	31
6.4	Quelle est la meilleure technique de réchauffement ?	32
[7.]	Recommandations pour la prise en charge de la température	33
[8.]	Recommandations cliniques et pratiques par l'ASPAN	35
8.1	Organigramme de la prise en charge thermique	35
8.2	Prise en charge du patient lors de l'intervention	36
8.3	Prise en charge du patient en postopératoire : SSPI Phase I	37
8.4	Prise en charge du patient en postopératoire : SSPI Phase II (unité de chirurgie ambulatoire)	38
8.5	Tableau de correspondance des températures	39

[1.] Anatomie et physiologie du système de régulation de la température

1.1 Température centrale et périphérique

La température centrale des mammifères doit toujours rester constante. Elle permet d'assurer l'homéostasie physiologique, car les fonctions vitales peuvent être détériorées par des variations de la température centrale. Plusieurs mécanismes sont responsables de l'équilibre entre la production et la perte de chaleur, afin que la température centrale reste constante. Les organismes capables de réguler leur propre température corporelle sont appelés des organismes homéothermes. La température centrale moyenne de l'homme oscille entre 36,5 °C et 37,5 °C. Nous appelons cela la normothermie. Elle fait référence à la température profonde du corps : la température centrale. La température des structures environnantes est appelée température périphérique.

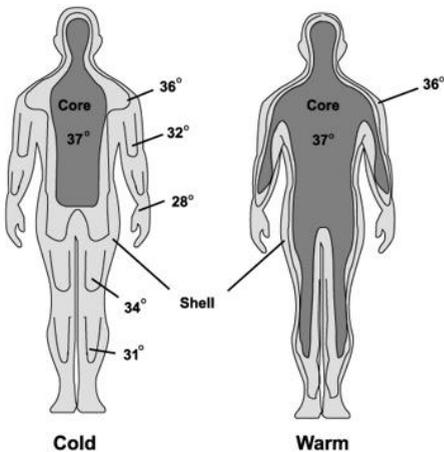


Figure 1 : Différence entre les températures centrale et périphérique

La température centrale doit être constante afin de garantir l'activité optimale du système enzymatique physiologique et des processus de notre corps. La chaleur produite et la quantité de perte doivent donc être équilibrées.

1.2 Thermorécepteurs

Les thermorécepteurs transmettent les variations de la température périphérique au corps humain ; ils sont divisés en thermorécepteurs au froid et thermorécepteurs au chaud. Les récepteurs au chaud sont répartis à la surface de la peau, des mains et du visage, ainsi que sur les muqueuses de l'œsophage, de la bouche et de la cavité nasale.

Petits et fuselés, ces capteurs de chaleur sont constitués de terminaisons nerveuses libres situées dans le derme. Ils sont stimulés par l'augmentation de la température. Les récepteurs au froid sont situés beaucoup plus près de la surface, dans l'épithélium. Il existe aussi des récepteurs au froid dans l'oropharynx et la cornée. On les appelle les corpuscules de Krause (corpuscule bulboïde). Ils sont stimulés par la baisse de la température. On dénombre en moyenne 25 récepteurs au froid et trois récepteurs au chaud pour 50 points tactiles. Ces thermorécepteurs permettent donc d'adapter la température. Les stimuli sont transmis par les nerfs sensitifs au centre de régulation de la température situé dans l'hypothalamus antérieur. La partie caudale de l'hypothalamus contrôle les glandes sudoripares et les muscles par l'intermédiaire du tronc cérébral, de la moelle osseuse et des fibres nerveuses efférentes. Le stimulus se transforme ainsi en réaction grâce à un système compliqué de transfert de stimulus. Il existe aussi des thermorécepteurs centraux : l'information concernant la température leur est principalement transmise par la circulation sanguine. L'information est aussi transmise à l'hypothalamus antérieur puis traitée par la partie caudale. Une augmentation de la température corporelle provoque une vasodilatation de la peau et une sudation, ce qui permet la dispersion de la chaleur. À l'inverse, une baisse de la température corporelle provoque une vasoconstriction de la peau et des frissons. Ce système de thermorégulation vise à maintenir une température centrale constante.

1.3 Fluctuations de la température causées par les processus physiologiques

Tout comme la température locale peut varier selon l'activité métabolique et le niveau de perfusion, la température centrale peut fluctuer en réponse à divers processus physiologiques :

- Au cours d'un effort, la température augmente proportionnellement à l'effort fourni.
- Au cours de l'ovulation, la température peut varier d'un demi-degré.
- Le rythme circadien peut aussi faire varier la température d'un demi-degré (surtout chez les personnes âgées).

1.4 Régulation de la chaleur

Lorsque la production et la perte de chaleur sont équilibrées, la température centrale reste constante. Si cela n'est pas le cas, la température centrale varie.

Cela peut se manifester de deux manières :

- La température centrale augmente. Au cours d'un effort, la production de chaleur augmente, mais la perte de chaleur n'augmente pas immédiatement. En cas de fièvre, la production de chaleur est augmentée.
- La température centrale baisse lorsque la perte de chaleur est supérieure à sa production et que le corps humain n'est pas capable de compenser immédiatement cette perte.

Le corps humain possède deux moyens pour réguler la température :

- Système physique
- Système chimique

Les deux systèmes peuvent agir indépendamment l'un de l'autre ou en tandem, en veillant au transport interne de la chaleur et à sa dispersion dans l'environnement externe. Le transport interne de la chaleur possède à la fois un composant interne et externe. Le mécanisme du transport passif transporte la chaleur des organes internes profonds vers la surface externe de la peau. Il est lié à l'activité métabolique et à la production de chaleur des organes concernés. Les tissus ayant une faible activité métabolique ont une température inférieure à celle des tissus à forte activité métabolique. La perte de chaleur se produit de la manière suivante : le sang absorbe la chaleur de la zone centrale pour la disperser en périphérie. La vitesse de circulation du sang, la vasoconstriction et la vasodilatation au niveau de la peau, ainsi que l'activité cardiaque jouent un rôle dans ce processus. La peau tient donc lieu de radiateur et il existe un gradient de température entre les zones centrale et périphérique du corps.

1.5 Système physique

Le système physique dépend des processus suivants :

- radiation
- convection
- évaporation
- conduction

Heat loss during Anaesthesia

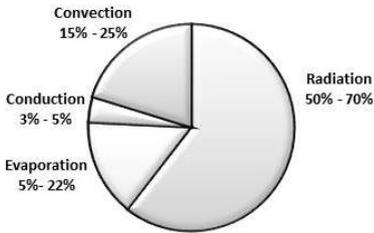


Figure 2 : Perte de chaleur pendant l'anesthésie

1.5.1 Radiation

Au cours du processus de radiation, tout corps humain qui se trouve à proximité d'un objet froid perd sa chaleur au profit de cet objet par l'intermédiaire de sa propre radiation par infrarouges. La quantité de chaleur perdue dépend de la surface corporelle et du gradient de température entre le corps et son environnement. La radiation représente 50 - 70 % de la perte thermique totale.

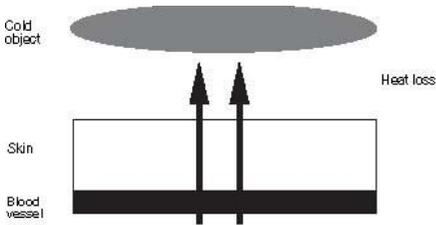


Figure 3 : Radiation

1.5.2 Convection

Lors de la convection, la chaleur est transférée à un courant d'air circulant. Lors de ce processus, la température ambiante, le débit de l'air et la taille de la surface exposée jouent un rôle important. Environ 15 - 25 % de la perte de chaleur sont attribués à ce phénomène.

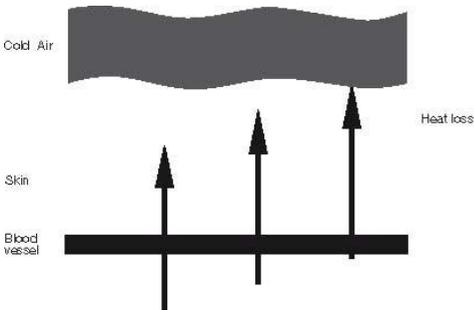


Figure 4 : Convection

1.5.3 Évaporation

En général, nous perdons de la chaleur par l'évaporation des liquides, comme la sueur, les voies aériennes (respiration) et les muqueuses. Cette évaporation représente 5 - 22 % de la perte totale de chaleur. Toutes les cavités ouvertes du corps humain peuvent également augmenter considérablement les pertes thermiques par évaporation (et autre).

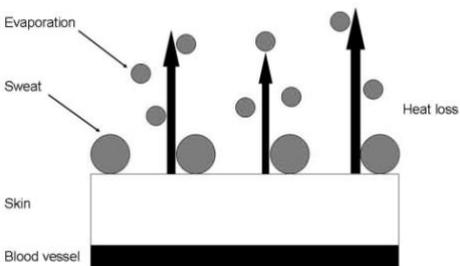


Figure 5 : Évaporation

1.5.4 Conduction

Au cours de la conduction, la perte de chaleur intervient par le transfert de la chaleur aux objets qui sont en contact direct avec le corps humain. La quantité de chaleur transférée dépend de la surface de contact, du gradient de température entre la peau et l'objet et de la conductivité de l'objet. La conduction représente 3 - 5 % de la perte totale de chaleur. Tous les fluides froids administrés à un patient sont également considérés comme des pertes thermiques par conduction du fait que la chaleur est transmise au fluide froid après administration.

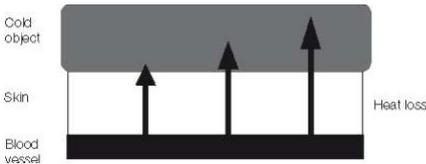


Figure 6 : Conduction

La régulation de la température physique tente de minimiser les variations de la température centrale grâce aux processus décrits ci-dessus. Chez les patients conscients, l'adaptation comportementale est utilisée pour maintenir la température en ajustant les vêtements ou en modifiant l'environnement en conséquence. La perte de chaleur est augmentée par la vasodilatation et la transpiration. La vasoconstriction des vaisseaux sanguins situés au niveau de la peau joue un rôle majeur dans la réduction de la perte de chaleur. Le réflexe primitif ou vestigial désigné par le terme de piloérection (ou chair de poule) n'a aucun effet réel sur la thermorégulation chez les humains.

1.6 Système chimique

Lorsque la production de chaleur est inférieure à la perte de chaleur, le métabolisme doit être stimulé afin de permettre l'augmentation de la production de chaleur. Ce phénomène intervient sous la forme de réactions chimiques, c.-à-d. la production de chaleur dans les mitochondries provoquée par une activité accrue, comme par ex. dans les muscles. Le centre de régulation de la température dans l'hypothalamus réagit aux baisses de la température centrale en initiant différentes activités. Les muscles sont l'une des plus principales sources de chaleur : leur fonction habituelle est de générer le mouvement tout en dispersant la chaleur.

Cependant, au repos ou dans un environnement froid, le métabolisme musculaire est une importante source de chaleur. Parmi les activités qui augmentent la température centrale, nous pouvons citer :

- La vasoconstriction au niveau de la peau afin de minimiser la perte de chaleur.
- Une activité accrue dans le système nerveux sympathique, permettant ainsi de stimuler le catabolisme : cela est obtenu via une augmentation de la sécrétion d'adrénaline à partir de la portion médullaire de la glande surrénale ainsi que via une augmentation de la sécrétion de glucagon du pancréas (le glucagon favorise la transformation de glycogène en glucose).
- La formation réticulaire est stimulée, augmentant ainsi le tonus musculaire, ce qui à son tour augmente la production de chaleur.
- L'individu s'efforce aussi de surmonter le froid en contractant volontairement ses muscles, comme en tapant des pieds et en croisant rapidement les bras sur la poitrine.
- La stimulation des récepteurs du froid situés sur la peau peut entraîner des réponses réflexes, telles que les frissons et le claquement des dents.
- Une augmentation de l'activité de la thyroïde : la sécrétion de la TSH (thyroid stimulating hormone ou thyrotropine) est stimulée ; cela augmente le métabolisme basal. Cependant, cela n'a un effet que sur le long terme, lorsque, par exemple, le corps humain doit s'adapter à une température ambiante constamment plus froide.

Les tissus gras sous-cutanés et les vêtements affectent aussi la régulation de la température. Les tissus adipeux inhibent le transport passif de la chaleur du centre du corps vers la peau, et les vêtements inhibent le transfert de la chaleur de la surface de la peau à son environnement.

[2.] Qu'est-ce que l'hypothermie ?

2.1 Définitions

Normothermie	Dans des circonstances normales, la température centrale est de 36,5-37,5 °C ; cette situation est maintenue grâce au point de consigne situé dans le centre de thermorégulation de l'hypothalamus.
Point de consigne	Le thermostat du corps humain veille à ce que la température idéale reste fixée à 36,8-37 °C. Les biorythmes représentent une variation de 0,6 °C.
Fièvre ou pyrexie	Augmentation de la température centrale suite à une modification pathologique du point de consigne situé dans le centre de thermorégulation de l'hypothalamus.
Hyperthermie	Augmentation de la température centrale suite à une surproduction ou une réduction de la perte thermique, même si le centre de thermorégulation de l'hypothalamus fonctionne normalement. > 37,5 °C.
Hypothermie	Baisse de la température centrale suite à une exposition au froid. Le centre de thermorégulation de l'hypothalamus fonctionne toujours normalement. L'hypothermie peut aussi être la conséquence d'une modification du point de consigne du centre de thermorégulation de l'hypothalamus consécutive à une maladie ou à la prise de médicaments. De manière conventionnelle, l'hypothermie est considérée comme < 36,0 °C dans la période péri-opératoire.

2.2 Hypothermie induite

L'hypothermie induite est une diminution contrôlée et souvent intentionnelle de la température centrale, en association avec une forme d'anesthésie, visant à protéger les tissus sensitifs de l'hypoxie et de prévenir les lésions tissulaires susceptibles de survenir au cours de certaines interventions et/ou états cliniques pathologiques. Il existe deux types d'hypothermie thérapeutique : en médecine générale et péri-opératoire/chirurgicale.

Indications médicales pour un refroidissement actif et/ou une hypothermie légère préventive :

- complications liées à l'anesthésie, telles que l'hyperthermie maligne.

- suite à un arrêt cardiaque, afin de réduire les risques de lésions neurologiques.

Indications chirurgicales :

- chirurgie cardiaque
- neurochirurgie

2.3 Différents degrés de l'hypothermie

Selon l'importance de la baisse de température centrale ciblée, l'hypothermie est définie comme :

- hypothermie légère (33-35 °C)
- hypothermie modérée (28-32 °C)
- hypothermie sévère (inférieure à 28 °C)

Ces valeurs ne sont pas figées ; d'autres limites sont aussi décrites dans la littérature.

2.4 Techniques

Il existe plusieurs types de techniques selon le degré d'hypothermie souhaité :

- l'administration d'un bolus de fluide froid peut initier le processus.
- refroidissement de surface : dans ce cas, le patient sous anesthésie générale est placé dans un environnement froid ou refroidi activement grâce à un matelas d'eau froide, de la glace ou un ventilateur. La technique d'anesthésie/de sédation doit permettre d'assurer la vasodilatation périphérique et il faut pouvoir prévenir les frissons.
- des packs de froid adhésifs peuvent être utilisés (coussinets revêtus d'hydrogel)
- les cathéters d'échange thermique intraveineux sont excellents mais coûteux
- refroidissement extracorporel : le sang est retiré de la circulation et refroidi par une machine cœur-poumon.
- le refroidissement intranasal a récemment été introduit.

2.5 Hypothermie accidentelle

L'hypothermie accidentelle est une baisse non désirée de la température centrale, suite à une exposition à un environnement froid ou l'incapacité du corps humain à conserver sa température centrale normale. Cela peut aussi être dû à une anesthésie générale et/ou régionale. On parle alors de complication de l'anesthésie.

La baisse de la température peut avoir déjà commencé avant l'intervention, suite à :

- un lit froid et le transport.
- des vêtements insuffisants ou pas assez épais.
- des pièces froides.

- la vasodilatation induite par une prémédication.
- l'administration d'une prémédication sédatrice, surtout dans un environnement froid ; le patient peut s'endormir et ne pas se maintenir protégé.

Le patient peut aussi perdre sa chaleur avant l'intervention, suite à :

- une température ambiante insuffisante (par rapport au patient), à cause d'une convection sévère (provoquée par le flux laminaire autour de la table d'intervention).
- la nature, la localisation et la durée de l'intervention.
- l'injection de fluides à une température inférieure à la température centrale du patient.
- l'administration d'un anesthésiant local qui cause une vasodilatation intense.
- l'irrigation à l'aide de fluides à une température inférieure à la température centrale du patient.
- une respiration artificielle de gaz froids (cela est assez rare avec les respirateurs à bas débit).
- l'absence d'utilisation d'un échangeur de chaleur et d'humidité (ECH) ou de filtres à virus.
- l'absence de mouvements musculaires du patient.
- le seuil de vasoconstriction thermorégulatrice est affecté par toutes les anesthésies et c'est ce qui entraîne la vasodilatation observée dans la phase péri-opératoire. L'effet des médicaments et leur vasodilatation est à l'origine de ce problème.
- les parties du corps humain non couvertes, comme le bras réservé à la perfusion.

Nous avons déjà discuté du rôle que jouaient la radiation, la convection, l'évaporation et la conduction dans le contrôle de la température. De plus, il faut être très vigilant quant aux chutes de température qui peuvent survenir entre la fin de l'intervention ou de l'anesthésie et l'arrivée du patient en salle de réveil. Il ne faut pas ignorer cette chute de température. Elle peut être presque entièrement attribuée au retrait des couvertures (afin que le patient reste découvert) et à l'arrêt des équipements chauffants et/ou des matériels de chauffage. « Le meilleur moyen pour refroidir un homme est de l'anesthésier. » (Pickering 1956).

[3.] Effet de l'hypothermie sur les fonctions physiologiques

L'hypothermie affecte la fonction de tous les systèmes d'organes. Les modifications qui surviennent dépendent de l'importance de la baisse de température. Une température inférieure à 34 °C n'est pas considérée comme péri-opératoire.

Température centrale	Symptômes
36 °C	Température centrale normale
35 °C	Vasoconstriction (périphérique), frissons maximaux, problèmes d'élocution et hyperréflexie
34 °C	Toujours conscient, mais les mouvements deviennent difficiles
33-31 °C	Amnésie rétrograde, aucun frisson, hypotension et dilatation des pupilles, fibrillation auriculaire
30-28 °C	Perte de conscience, rigidité musculaire, bradycardie et bradypnée
27-25 °C	Perte des réflexes, fibrillation ventriculaire et arrêt cardiaque
17 °C	ECG isoélectrique

3.1 Circulation

Le froid a un effet négatif sur le cœur, ralentissant notablement la fréquence cardiaque, le débit systolique et la contractibilité cardiaque. Dans le même temps, il augmente l'irritabilité du myocarde. En l'absence de mesures préventives, le cœur tend à développer des événements cardiaques morbides, tandis qu'à des températures comprises entre 27 °C et 25 °C, le patient a plus de risques de développer une fibrillation ventriculaire et un arrêt circulatoire.

Il présente même un risque accru d'événements cardiaques indésirables avec une hypothermie modérée. Une étude montre que les catécholamines (essentiellement la norépinéphrine) sont accrues lorsqu'un patient se réveille d'une anesthésie générale à des températures basses. Cela explique l'hypertension et la bradycardie. En revanche, l'hypothermie pré-opératoire est utilisée pour la protection cardiaque. Il convient de souligner que c'est la température centrale au réveil de l'anesthésie qui est importante chez ces patients.

3.2 Respiration

L'hypothermie inhibe les fonctions respiratoires. Au cours de l'hypothermie légère, la fréquence respiratoire et le volume courant augmentent, mais la dilatation des voies aériennes augmente le nombre d'espaces morts. Au fur et à mesure que la température chute, le volume minute et la fréquence respiratoire baissent, jusqu'à atteindre la phase d'apnée. La production de CO₂ décroît, alors que sa solubilité dans le sang augmente. La solubilité de l'oxygène dans le sang augmente aussi, permettant ainsi aux tissus de capter moins d'oxygène du sang.

3.3 Système endocrinien

À 30 °C, l'hyperglycémie s'installe suite à la fixation retardée du glucose par les cellules et la réduction de son excrétion par les reins.

3.4 Foie

Au fur et à mesure que la température baisse, le foie perd progressivement sa capacité de détoxification. À 30 °C, l'hyperglycémie se développe. À 28 °C, la capacité métabolique n'est plus qu'à 40 % par rapport à la normale. On observe aussi une augmentation de la synthèse d'acide lactique et une diminution de son catabolisme.

3.5 Reins

L'hypothermie peut causer l'inhibition de la libération de l'hormone antidiurétique et diminuer l'activité tubulaire rénale oxydante, causant ainsi une diurèse et perte de volume. La diurèse à froid se développe, entraînant l'excrétion de Na⁺, K⁺, Mg⁺ et phosphate ; des compléments doivent être administrés.

3.6 Électrolytes

Les variations du taux de potassium et de magnésium sont critiques. Un cœur froid est plus sensible à ces variations, et des troubles du rythme peuvent survenir facilement.

3.7 Médicaments

Les effets sur les médicaments sont considérables, par ex. les volatils sont plus solubles à des températures centrales basses, de sorte que les patients peuvent mettre plus de temps à se réveiller. Le métabolisme du Fentanyl et du Propofol est affecté et il a été démontré que le résultat du moniteur de l'index bispectral (BIS) diminuait de 2 environ pour chaque degré de baisse de température. Les relaxants musculaires peuvent

également durer jusqu'à deux fois plus longtemps suite à de légères baisses de la température centrale.

3.8 Sang et coagulation sanguine

La baisse d'activité des facteurs de coagulation perturbe la coagulation sanguine. La fonction des plaquettes étant affectée, le risque d'hémorragie est accru même si les nombres réels de plaquettes ne diminuent pas tant qu'il n'y a pas d'hypothermie sévère (thrombocytopénie hypothermique). Le schéma de coagulation est rarement affecté par une hypothermie légère bien qu'il puisse être prolongé en cas de refroidissement profond. L'hématocrite peut être plus élevée en raison de la déshydratation et de la contraction splénique, de même qu'une augmentation de la viscosité plasmatique est observée lorsque la température chute en-dessous de 27 °C. Le sang est plus visqueux, augmentant le risque d'agglutination intravasculaire ou « slugging » (agglutination des cellules) dans la microcirculation. Des preuves ont montré que les patients nécessitaient davantage une transfusion sanguine s'ils avaient refroidi en phase péri-opératoire. Une température de 36,5 °C (plutôt que de 36 °C) peut s'avérer encore plus bénéfique.

3.9 Système nerveux central

Le débit sanguin cérébral est réduit de 7 % par degré de température centrale perdu. L'hypothermie provoque une altération de la conduction au niveau du système nerveux. À 33 °C, les fonctions cérébrales avancées sont perdues et une amnésie rétrograde apparaît. L'homme perd conscience entre 30 °C et 28 °C.

3.10 Système digestif

À 30 °C, l'hyperglycémie s'installe suite à la fixation retardée du glucose par les cellules et une baisse de la sécrétion d'insuline. Des frissons prolongés peuvent également causer une hypoglycémie, à mesure que les stocks de glycogène s'épuisent. L'hypoglycémie peut également faire partie des analyses de laboratoire initiales des patients ayant été exposés à une endurance et un épuisement physiques de longue durée et est souvent observée chez les patients alcooliques dont les stocks de glycogènes sont probablement déjà épuisés.

3.11 Immunosuppression

Le risque infectieux est jusqu'à trois fois plus élevé que chez un patient normothermique. Des études ont révélé que les infections post-opératoires étaient multipliées par trois en cas d'HPA.

3.12 Effets de l'hypothermie sur la perception de bien-être d'une personne

L'hypothermie affecte les mécanismes de frisson du patient. Les frissons provoqués par l'hypothermie font augmenter la consommation d'oxygène de base ; celle-ci peut atteindre jusqu'à 400 % de la valeur normale. Dans tous les cas, cette augmentation accroît la charge du système cardio-pulmonaire. Les frissons ont aussi un impact négatif sur la sensation de douleur.

[4.] Contrôle de la température

La température peut être mesurée de différentes manières : orale, nasopharyngée, œsophagienne, rectale, dans la vessie, tympanique, axillaire, dans le sang

Site de mesure	Avantages	Limites
Oral	Facile sur les patients éveillés	Pas de suivi des tendances possible. Norme de référence de la sonde Swan-Ganz
Nasopharyngé	Facile à introduire	Erreurs de mesure à cause des fuites d'air, saignements de nez ; la température centrale n'est pas enregistrée
Œsophagien	Fiable	Dislocation ; sondes gastriques
Rectal	Facile à introduire	Manque parfois de précision ; les selles jouent le rôle d'un isolant ; la température centrale n'est pas enregistrée
Dans la vessie	Peut être utilisé à la fois lors de l'anesthésie générale et l'anesthésie loco-régionale	le débit urinaire influe légèrement sur la température ; peut causer une légère temporisation dans les mesures
Tympanique	Peut être utilisé à la fois lors de l'anesthésie générale et l'anesthésie loco-régionale	potentiellement traumatique ; pas fiable si non inséré par un expert
Axillaire	Facile à introduire	moyennement fiable ; la température centrale n'est pas enregistrée
Le sang, grâce à un cathéter de Swan-Ganz ou un CCV, l'artère pulmonaire	Température centrale	seulement lors des mesures de pression invasives

[5.] Hypothermie accidentelle : groupes à risque et facteurs de risque

5.1 Groupes à risque

Les groupes indiqués ci-dessous présentent un risque accru de développer une hypothermie :

- Les enfants : à cause du rapport défavorable entre le volume corporel et la surface corporelle.
- Les patients âgés : à cause d'un potentiel limité de vasoconstriction, de la réduction de la capacité cardiaque à compenser, de la diminution du volume musculaire et du dysfonctionnement de l'hypothalamus.
- Les personnes cachectiques : à cause de leur mauvais état de santé général, l'atrophie musculaire et l'anémie.
- Les patients atteints d'hypoglycémie et d'hypothyroïdie : à cause de leur métabolisme affaibli.
- Les patients intoxiqués : l'alcool engendre une vasodilatation, qui provoque une grande perte de chaleur.
- Les patients atteints de la maladie de Raynaud : ces patients souffrent déjà d'extrémités froides.
- Les brûlés : à cause de la (très grande) étendue des lésions, ils perdent une (très grande) quantité d'eau par évaporation. Ces lésions sont aussi souvent exposées à l'air libre pendant le traitement.
- Les patients souffrant de traumatismes : souvent, ces patients sont déjà refroidis lorsqu'ils arrivent aux urgences et ils reçoivent en plus des solutés froids. Lors du triage et des soins, ils restent souvent non couverts.
- Les femmes sont généralement mieux isolées grâce à une couche de tissus adipeux en moyenne plus épaisse et une morphologie qui les avantage.
- Après une prémédication sédatrice, les patients laissés par inadvertance dans un environnement froid ne s'adapteront pas à l'environnement, au risque de devenir plus poïkilothermes et donc hypothermiques.

5.2 Risques au cours de l'anesthésie

L'induction de l'anesthésie est un énorme facteur de risque d'hypothermie. En finalité, l'anesthésie générale inhibe le centre de thermorégulation ainsi que la vasodilatation et la relaxation musculaire. Au cours de l'anesthésie locale ou régionale, la vasoconstriction est faible dans la région qui n'est pas anesthésiée et est accompagnée d'une vasodilatation notable dans la région anesthésiée jusqu'à ce que l'effet du bloc se soit dissipé. Au final, l'anesthésie loco-régionale provoque aussi une hypothermie.

Parmi les autres facteurs de risque, on peut citer :

- La température ambiante : s'il est agréable de travailler de 16 à 18 °C, la température devra être de l'ordre de 24 à 26 °C pour qu'un patient puisse combattre l'hypothermie.
- La durée et la nature de l'intervention : on note une baisse de température de 1,5 °C au cours de la première heure, suivie d'une baisse de 0,5 à 1 °C par heure en l'absence de mesures pour prévenir l'hypothermie, et ce jusqu'à ce que le patient atteigne une température centrale de 34 °C. Cela sera suivi par une phase dite de « plateau ».
- Perfusion de fluides froids : nous pouvons établir que 1 litre à température ambiante fait baisser la température d'un patient de 70 kg de 0,25 °C.
- La respiration artificielle de gaz froids et secs (à haut débit) et l'insufflation de gaz dans l'abdomen.
- L'ouverture et l'irrigation de cavités corporelles et/ou d'autres zones pour les besoins de l'intervention : les patients opérés pour une résection transurétrale courent particulièrement le risque de développer une hypothermie.
- La désinfection du site anatomique de l'intervention.
- Les parties du corps humain non couvertes, comme le bras réservé à la perfusion.
- L'arrêt des périodes d'exsanguination qui ont duré plus d'une heure. À ce moment-là, le sang recircule dans le membre refroidi, ce qui a pour effet de le refroidir. Par voie de conséquence, la température centrale baisse.

5.3 Perte de chaleur dans un contexte clinique et sa relation avec les processus physiques

	radiation	conduction	convection	évaporation
Surfaces corporelles non couvertes à l'anesthésie (agents vasodilatateurs)	✓		✓	
Froid OU équipements, par ex. tables d'opération	✓	✓		
Climatisation	✓	✓	✓	✓
Solutions IV colloïdales, sang		✓	✓	
Fluides d'irrigation froids		✓		✓
Respiration (artificielle)				✓
Cavités corporelles ouvertes	✓			✓
Désinfectants		✓		✓
Gaze mouillée		✓		✓

Gaz anesthésiants froids			✓	✓
--------------------------	--	--	---	---

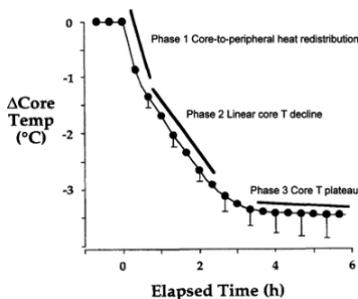
[6.] Mesures pour la prévention et le traitement de l'hypothermie

Naturellement, la prévention de l'hypothermie constitue le meilleur des choix. Elle peut être réalisée par des techniques de réchauffement actives ou passives.

6.1 PRÉ-RÉCHAUFFEMENT

6.1.1 Introduction

Le pré-réchauffement est un moyen de stocker de l'énergie en offrant un chauffage actif au patient avant une intervention chirurgicale. Le pré-réchauffement se justifie par le fait qu'il représente la méthode la plus efficace pour prévenir l'hypothermie par redistribution^a.



L'augmentation de la température moyenne au niveau de la peau peut être obtenue par le biais d'un transfert rapide de chaleur au patient. Une augmentation de la température dans la zone périphérique permet de minimiser le gradient normal de température centre-périphérie et entraîne la pré-induction de la vasodilatation ; le flux de chaleur vers la périphérie est ainsi limité durant l'anesthésie. Pour obtenir cette augmentation de température, des appareils de réchauffement actif, tels que des chauffages à air pulsé, doivent être utilisés dans la zone d'attente ou le bloc opératoire.

Il a été observé que l'incidence de l'hypothermie intra-opératoire ou post-opératoire était considérablement réduite chez les patients pré-réchauffés. Le bénéfice pour les patients normothermiques présentant un risque élevé d'hypothermie et ses complications doit être pris en compte. L'American College of Surgeons recommande le

pré-réchauffement pour tous les patients devant subir des interventions chirurgicales de plus de 30 minutes.

En l'absence d'un protocole de pré-réchauffement de routine pour tous les patients chirurgicaux, il est recommandé de recourir au pré-réchauffement pour les patients pouvant en tirer le plus grand bénéfice. L'hypothermie est fréquemment observée chez les patients post-opératoires transférés en unité de soins intensifs, en particulier à l'issue de procédures chirurgicales lourdes (chirurgie ouverte classique, chirurgie thoracique ou oncologie) ou en cas de problèmes médicaux sous-jacents associés à une réserve physiologique limitée. Les patients gravement malades sont également particulièrement exposés aux complications hypothermiques, telles que les événements cardiaques péri-opératoires, les infections du site chirurgical et les complications liées à la transfusion.

Le pré-réchauffement diminue la distribution de la chaleur corporelle par le biais de deux mécanismes :

- En augmentant la température au niveau de la peau, le gradient de température centre-vers-périphérie diminue
- L'application d'une chaleur externe entraîne une vasodilatation, la vasodilatation post-induction due aux médicaments anesthésiants aura un effet moindre sur la température centrale

6.1.2 Comment pré-réchauffer ?

Afin de prévenir ou de réduire l'hypothermie par redistribution, le gradient de température centre-vers-périphérie doit être aussi petit que possible. En d'autres termes, la température au niveau de la peau doit être la plus proche possible de l'équilibre avec la température centrale. Les bras et les jambes doivent tout particulièrement être couverts. Ces parties du corps humain, dans lesquelles de la chaleur supplémentaire peut s'accumuler, jouent un rôle important dans la prévention et la réduction de l'hypothermie par redistribution.

La durée et la température optimales de pré-réchauffement peuvent différer d'un patient à l'autre, mais les observations cliniques indiquent que la chaleur fournie pendant 30 minutes par un réchauffement à air pulsé réglé entre 40 ° et 43 °C dépasse généralement la quantité de chaleur redistribuée au cours de la première heure d'anesthésie générale. D'un point de vue pratique, le pré-réchauffement doit être le plus court possible. Une étude récente prouve l'efficacité de 10 à 30 minutes de réchauffement cutané actif par réchauffement à air pulsé. Une température ambiante plus élevée et des matériaux isolants permettent également de réduire/stopper la perte

thermique au cours de cette période et s'avèrent donc bénéfiques pour stocker de la chaleur.

Il est important de couvrir autant que possible la surface de la peau. Par conséquent, il convient de couvrir entièrement le patient, à l'exception du visage. En règle générale, commencez le pré-réchauffement dès que le patient arrive dans la zone d'attente pré-opératoire. Le réchauffement doit se poursuivre jusqu'à ce que les patients soient transférés dans le bloc opératoire. Durant le transport, le patient doit être couvert à l'aide de matériaux suffisamment isolants afin de stocker la chaleur. Cette stratégie isolante doit se poursuivre jusqu'à ce que le patient arrive dans le bloc opératoire. Le contrôle de la température centrale du patient doit commencer à l'arrivée dans la zone d'attente pré-opératoire ; les patients peuvent être protégés ou réchauffés activement selon le type de procédure ou l'état.

Il est indispensable de préciser que le réchauffement actif ne doit pas être arrêté pendant la procédure chirurgicale. Le pré-réchauffement par réchauffement à air pulsé représente la méthode la plus efficace pour obtenir de bons résultats.

Conclusion :

- Le pré-réchauffement a un effet positif prouvé sur la distribution de la chaleur à l'origine de l'hypothermie.
- Il est plus aisé de commencer le réchauffement du patient avant le début d'une procédure chirurgicale du fait que le patient peut être entièrement couvert, sans interférer avec la position ou l'accès chirurgical.
- La vasodilatation causée par le pré-réchauffement facilite l'insertion d'un cathéter veineux périphérique.
- Le pré-réchauffement a un effet positif sur le confort thermique du patient. Le réchauffement actif pré-opératoire est une intervention simple qui engendre peu de frais devant être appliquée au moins aux patients très exposés aux complications hypothermiques.

Le risque d'hypothermie est particulièrement élevé lorsque les patients sont les plus vulnérables, comme avant, pendant et après des interventions chirurgicales. Les facteurs qui contribuent à l'hypothermie sont, entre autres, la durée de l'opération, l'emplacement de la plaie, la quantité de sang perdu, l'ampleur de la plaie, la température ambiante et la technique d'anesthésie. Par conséquent, il ne suffit pas de démarrer un réchauffement actif péri-opératoire pour prévenir l'hypothermie causée

par la redistribution. En effet, le transfert de chaleur demande beaucoup plus de temps pour atteindre la zone thermique centrale.

En outre, il convient de tenir compte du fait que même les procédures de courte durée comportent un risque d'hypothermie du patient.

Nous pouvons donc affirmer que le pré-réchauffement (qu'il soit actif ou passif) représente un bon voire excellent moyen de prévenir entièrement l'hypothermie et ses complications associées.

6.1.3 Comment utiliser la combinaison chauffante Mistral-Air® Premium pour le pré-réchauffement ?

La combinaison chauffante Mistral-Air® peut être utilisée comme chemise normale de patient ou équipement de réchauffement actif par air pulsé en raccordant l'unité de chauffage Mistral-Air® au connecteur situé sur la partie inférieure du vêtement. Les performances de réchauffement sont comparables à celles de la couverture Adulte / Intégrale. Durant le transport, lorsqu'aucun chauffage par air pulsé n'est appliqué, la combinaison chauffante Mistral-Air® fait office d'isolant passif. Le revêtement réfléchissant et les multiples couches de tissu possèdent un facteur isolant comparable à celui du duvet.

6.1.4 Quelles sont les performances de la combinaison chauffante Mistral-Air® Premium dans le cadre du pré-réchauffement ?

Une étude multicentrique a été réalisée avec la combinaison chauffante Premium.

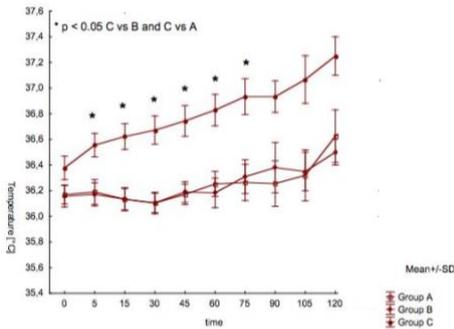
90 patients ASA I-III subissant une chirurgie durant 30-120 min sous anesthésie générale ont été répartis en trois groupes de manière aléatoire :

- A. Isolation pré-opératoire standard avec couvertures en coton (30-40 min)
- B. Pré-réchauffement pré-opératoire passif à l'aide la combinaison chauffante Premium (30-40 min)
- C. Pré-réchauffement pré-opératoire actif par convection à l'aide la combinaison chauffante Premium (30-40 min)

La conclusion de l'étude multicentrique réalisée avec la combinaison chauffante Premium est que le pré-réchauffement actif à l'aide d'air par convection et de combinaison chauffante Premium (Groupe C) est la suivante :

- Température orale plus élevée avant l'induction de l'anesthésie

- Température centrale considérablement plus élevée, dans la plage normothermique, durant l'anesthésie, à la fin de la chirurgie et pendant la période post-opératoire
- Nombre réduit de patients souffrant d'hypothermie intra-opératoire
- Aucun patient souffrant d'hypothermie à la fin de la chirurgie ou à l'arrivée à la SSPI



Intraoperative temperature course

Figure 3 Température œsophagienne intra-opératoire (moyenne +/- écart-type)

6.2 Techniques passives

- augmentation de la température ambiante.
- vêtements en laine et ses substituts synthétiques.
- couvertures et draps venant d'armoires chauffantes.
- matériaux isolants tels que le Thermoflect.
- lits préchauffés.
- filtre de ventilation.
- il est aussi très important de bien couvrir tout le corps du patient (surtout la tête) ; cela réduit la perte de chaleur d'environ 30 %.

Ces mesures permettront d'éviter une perte de chaleur excessive. Les techniques passives sont moins efficaces que les techniques de réchauffement actif qui consistent à fournir activement de la chaleur au corps humain.

6.3 Techniques actives

Les trois techniques de réchauffement actif les plus couramment utilisées sont les suivantes :

- réchauffement par air pulsé à l'aide d'une unité qui souffle de l'air chaud dans une couverture à usage unique.

- réchauffement de fluide intraveineux à l'aide d'un appareil de réchauffement pour tous les fluides (y compris les transfusions sanguines) à débit faible, modéré et élevé.
- réchauffement du fluide d'irrigation, par exemple durant les résections transurétrales.

La perfusion de solutés chauds peut aussi être débutée de manière bénéfique en pré-opératoire, puisque ces techniques présentent le grand avantage de prévenir l'hypothermie. Bien qu'il soit certainement possible d'utiliser ces techniques séparément, leur association permet d'obtenir un meilleur bénéfice.

6.3.1 Réchauffement par air pulsé

Ce système est constitué d'une unité qui pulse de l'air chaud à travers une couverture spéciale à usage unique placée sur ou sous le patient. L'air chaud s'échappe par de petits orifices ou forme une couche diffuse qui recouvre la peau du patient. Le souffleur peut être programmé à différentes températures. À l'heure actuelle, le réchauffement par air pulsé est un des meilleurs moyens pour lutter contre l'hypothermie. Il peut être utilisé aussi bien sur des patients endormis qu'éveillés. Le réchauffement par air forcé représente une méthode active qui limite la perte de chaleur par radiation et convection pour tous les patients anesthésiés pendant plus de 30 minutes.

Avantages :

- Relativement peu coûteux.
- Les couvertures sont disponibles dans différentes tailles et modèles.
- Les couvertures réchauffent de larges zones du corps humain.
- L'unité centrale et les couvertures sont faciles d'utilisation et confortables pour le patient.

Inconvénients :

- Le réchauffement actif rapide dépend largement de la circulation périphérique.

6.3.2 Réchauffement du sang et des fluides

Les fluides froids sont réchauffés avant d'être administrés au patient par perfusion et/ou irrigation. Le réchauffement des solutés perfusés et servant à l'irrigation permet aussi de prévenir la baisse continue de la température centrale. Ces techniques ont prouvé leur valeur lorsqu'elles sont associées à d'autres méthodes. Le réchauffement du sang et des produits sanguins doit se faire à partir d'un équipement prévu à cet effet. Le réchauffement du sang par des procédés non-conventionnels (au micro-ondes par exemple) doit être fortement déconseillé afin d'éviter toute dégradation du sang : la lyse

des cellules et la libération des facteurs de coagulation rendraient en réalité le sang impropre à son utilisation.

Le souci avec la plupart des systèmes de réchauffement est que la température au bout de la tubulure qui est reliée au patient n'est plus la température indiquée sur l'appareil. Seul le Fluido fait exception à la règle : cet appareil indique la température réellement obtenue à l'autre extrémité de la tubulure. Cela est possible grâce à la technique de réchauffement du Fluido, c.à.d. le réchauffement par infrarouges et la manière dont l'énergie nécessaire au réchauffement est ajustée au débit (grâce à un algorithme).

Avantages :

- Il prévient la perte de chaleur.
- Très pratique et efficace en association avec d'autres techniques.
- Utile au cours de l'irrigation de la chirurgie hystéroscopique et arthroscopique, des résections transurétrales et du lavage péritonéal.

Inconvénients :

- Ratio d'efficacité débit et température
- Le délai nécessaire pour démarrer l'appareil
- Les possibilités de réglage

6.4 Quelle est la meilleure technique de réchauffement ?

L'effet clinique des techniques de réchauffement conducteur et passif est faible ; elles retardent à peine la baisse de température et jouent principalement un rôle sur le confort du patient. Les techniques de réchauffement passif, draps réfléchissants et couvertures en coton sont utilisés pour réfléchir la chaleur radiante ou pour isoler du froid ambiant et donc prévenir la perte de chaleur. Ces techniques sont couramment utilisées, car elles sont peu onéreuses et relativement simples d'utilisation. La perfusion intraveineuse ou l'irrigation par solutés à température ambiante fait baisser la température centrale. Afin d'éviter cela, on utilise fréquemment des dispositifs permettant de réchauffer le sang et les solutés. La capacité d'un matériel de réchauffement à conserver ou augmenter la température centrale dépend de son efficacité et du volume de liquide perfusé. Le réchauffement actif par air pulsé est le moyen le plus efficace pour maintenir la normothermie péri-opératoire chez l'enfant et chez l'adulte. Il est possible de prévenir la baisse de la température centrale au cours d'une anesthésie péridurale et générale. Les couvertures chauffantes à air pulsé sont faciles à mettre en place et sont disponibles dans une large gamme (installation sur le corps, sur la moitié du corps, sur le bas du corps, etc.). Cette technique de réchauffement est pour l'instant la plus efficace.

[7.] Recommandations pour la prise en charge de la température

Il est évident qu'un patient subira une perte de chaleur au cours de l'intervention. Ce phénomène débute très tôt. Il faut alors surveiller un certain nombre de facteurs afin de limiter cette perte thermique. Un certain nombre d'aspects nous sont connus avant l'intervention ; nous pouvons et devons les prendre en considération :

- l'état physique du patient
- la nature de l'intervention
- la durée de l'intervention
- le type d'anesthésie

Ces informations permettent de déterminer le type de techniques de réchauffement à utiliser. Il existe peu de recommandations nationales et internationales.

- En 1998, l'American Society of PeriAnesthesia Nurses (ASPAN – association américaine des infirmières anesthésistes) a publié ses recommandations. Ces recommandations intitulées « Clinical Practice Guideline for the prevention of unplanned peri-operative hypothermia » (recommandations cliniques pour la prévention de l'hypothermie accidentelle en péri-opératoire) sont très utiles et assez complètes. Dans le chapitre suivant, nous avons reproduit les organigrammes extraits de ces recommandations afin de mieux vous aider. Le livre complet des recommandations peut être consulté et imprimé sur www.aspan.org.
- Le National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) et le National Collaborating Centre for Nursing and Supportive Care (NCC NSC) ont aujourd'hui (23 avril 2008) publié un guide pour le service national de santé (NHS) en Angleterre et au Pays-de-Galles sur la prévention de l'hypothermie chez les patients avant, pendant et jusqu'à 24 heures après une chirurgie (appelée hypothermie péri-opératoire).

Ces directives ont été développées par le National Collaborating Centre for Nursing and Supportive Care (NCCNSC) au nom du National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE, avril 2008). Les directives ont été commanditées et financées par NICE et développées selon les processus et méthodologies NICE.

Les directives cliniques NICES sont des recommandations liées au traitement et soin des personnes présentant des pathologies et états spécifiques dans le système national de santé (NHS) en Angleterre et au Pays-de-Galles.

Dans ce guide, l'hypothermie est définie comme une température centrale du patient inférieure à 36,0 °C. Ci-après, la « température » sert à désigner la température centrale.

Les patients chirurgicaux adultes présentent un risque de développer une hypothermie à n'importe quelle étape du parcours péri-opératoire. Dans le guide, le parcours péri-opératoire est divisé en trois phases : la phase pré-opératoire est définie comme l'heure précédant l'induction de l'anesthésie (lorsque le patient est préparé pour la chirurgie dans la salle ou le service des urgences), la phase intra-opératoire est définie comme la durée totale de l'anesthésie, tandis que la phase post-opératoire est définie comme les 24 heures suivant l'arrivée dans la zone de rétablissement du bloc opératoire (incluant le transfert vers et la durée passée dans la salle). L'expression « chaleur confortable » est utilisée dans les recommandations relatives aux phases pré-opératoire et post-opératoire et désigne la plage normale de température attendue chez les patients adultes (entre 36,5 °C et 37,5 °C).

<http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/11962/40396/40396.pdf>

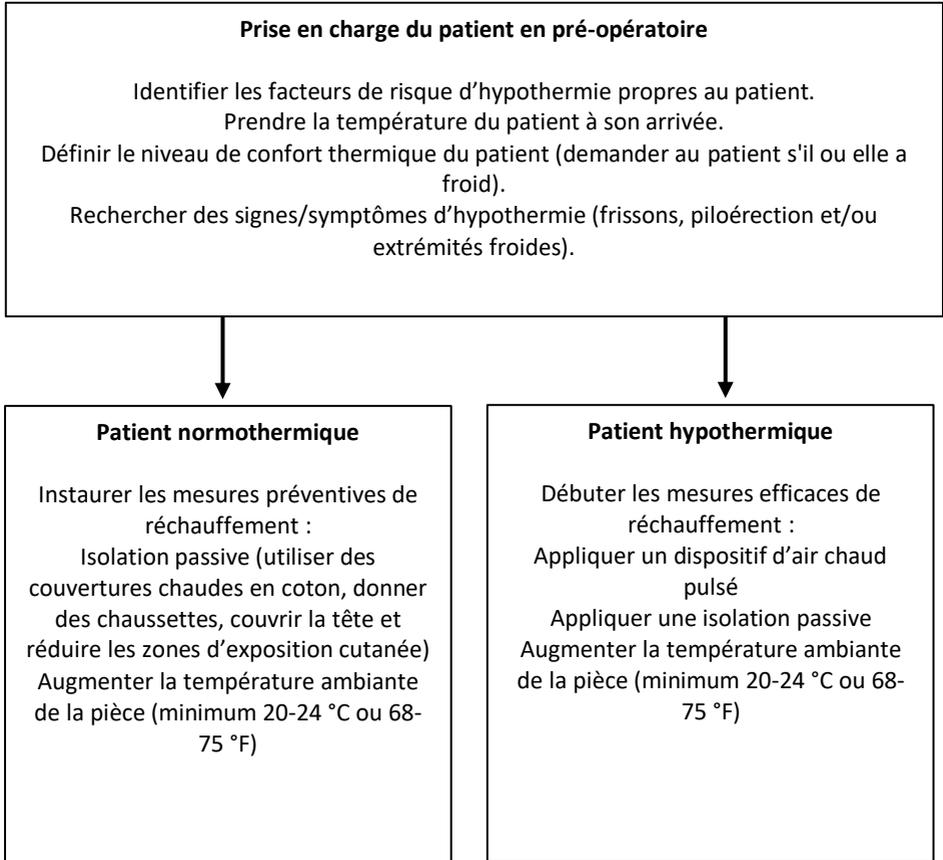
Les directives NICE incluent les recommandations suivantes :

- Maintenir les patients dans une « chaleur confortable » en pré-opératoire. Utiliser des couvertures chaudes et maintenir l'environnement ambiant chaud.
- Encourager le patient à informer le personnel s'il a froid et lui permettre de marcher jusqu'aux blocs.
- Les thermomètres ont des valeurs de référence différentes. Une formation à leur utilisation est importante. Le personnel doit connaître les réglages effectués automatiquement par les appareils.
- L'anesthésie ne doit pas commencer tant que la température du patient est supérieure à 36 °C.
- Un chauffage à air pulsé (CAP) doit être utilisé après l'induction dans tous les cas où l'anesthésie est supposée durer plus de 30 minutes. Il doit être réglé initialement sur 38 °C au moins.
- Les patients ASA 2 ou plus doivent tous bénéficier d'un CAP à partir de l'induction.
- Tous les fluides administrés en intraveineuse doivent être réchauffés à au moins 37 °C.
- Les fluides d'irrigation doivent être réchauffés à 40 °C.
- Le réchauffement doit se poursuivre jusqu'à atteindre une température de 36,5 °C (en intra- et post-opératoire)

[8.] Recommandations cliniques et pratiques par l'ASPAN

L'ASPAN : American Society of PeriAnesthesia Nurses

8.1 Organigramme de la prise en charge thermique



8.2 *Prise en charge du patient lors de l'intervention*

Évaluation

Identifier les facteurs de risque d'hypothermie propres au patient
Surveiller la température du patient (voir directive)
Définir le niveau de confort thermique du patient (demander au patient s'il ou elle a froid)
Rechercher des signes/symptômes d'hypothermie (frissons, piloérection et/ou extrémités froides)



Actions

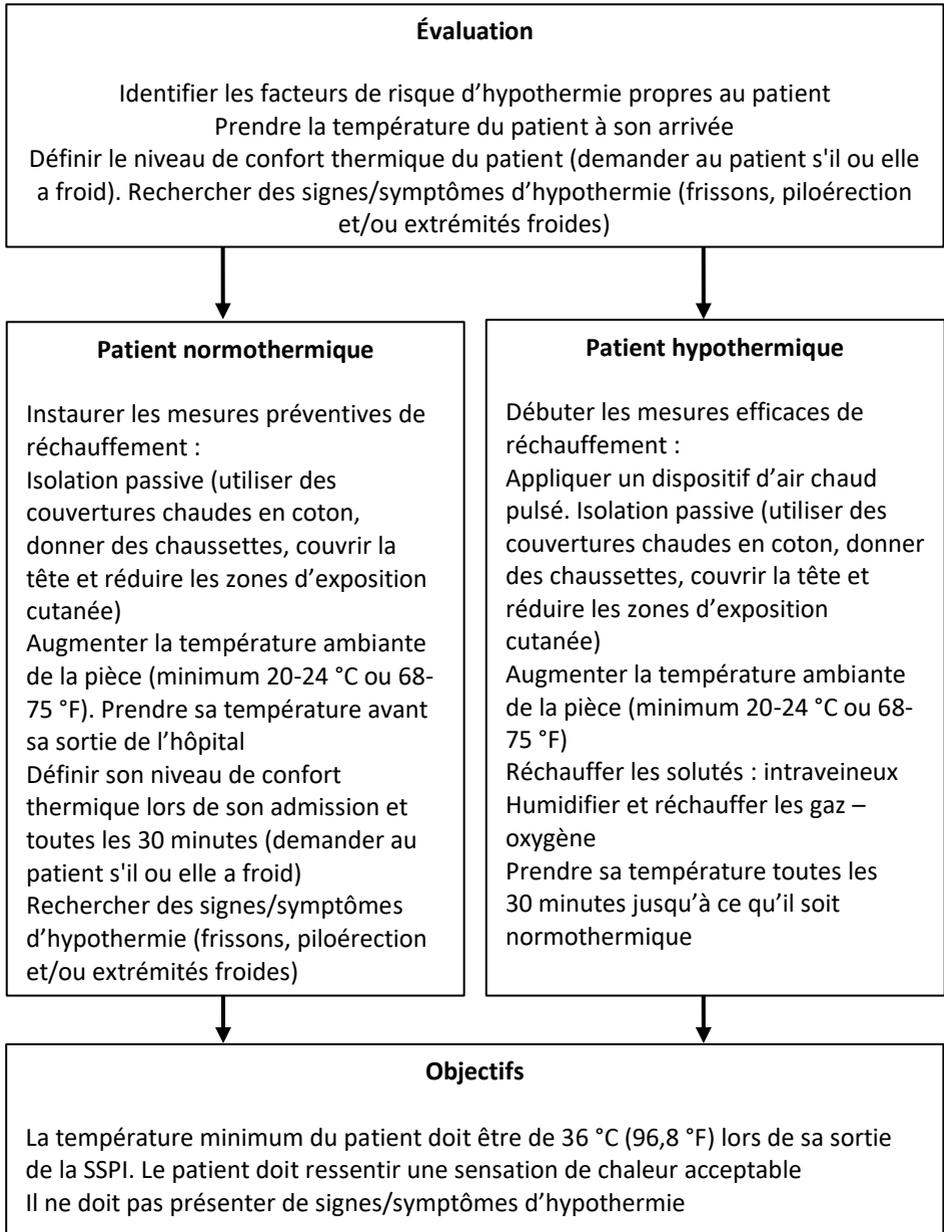
Isolation passive (utiliser des couvertures chaudes en coton, donner des chaussettes, couvrir la tête et réduire les zones d'exposition cutanée)
Augmenter la température ambiante de la pièce (minimum 20-24 °C ou 68-75 °F)
Instaurer des mesures efficaces de réchauffement : placer un dispositif d'air chaud pulsé
Réchauffer les solutés : intraveineux et pour l'irrigation
Humidifier et réchauffer les gaz (anesthésiants)



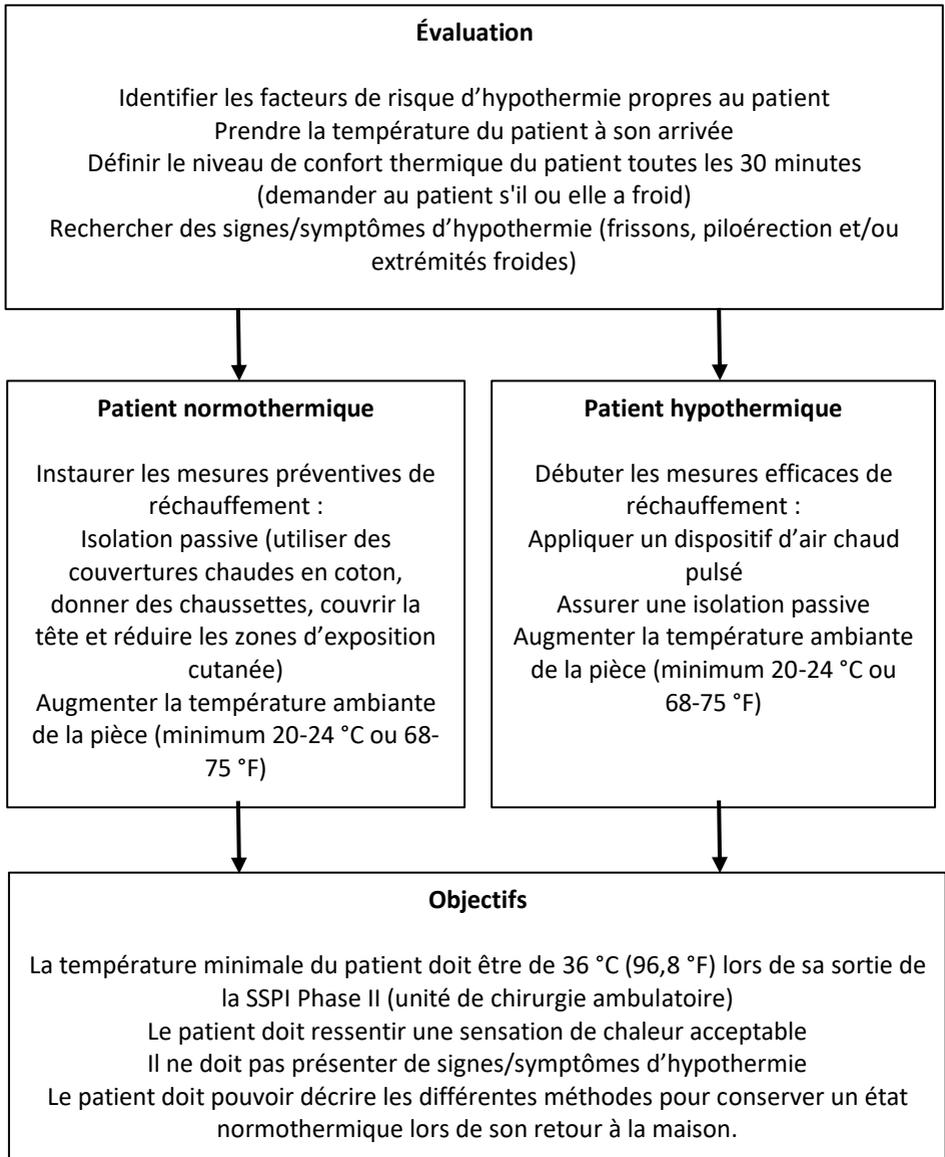
Objectifs

La température centrale du patient doit être maintenue à 36 °C (96,8 °F) ou plus au cours de la phase opératoire, à moins que l'hypothermie ne soit une indication

8.3 *Prise en charge du patient en postopératoire : SSPI Phase I*



8.4 *Prise en charge du patient en postopératoire : SSPI Phase II (unité de chirurgie ambulatoire)*



8.5 Tableau de correspondance des températures

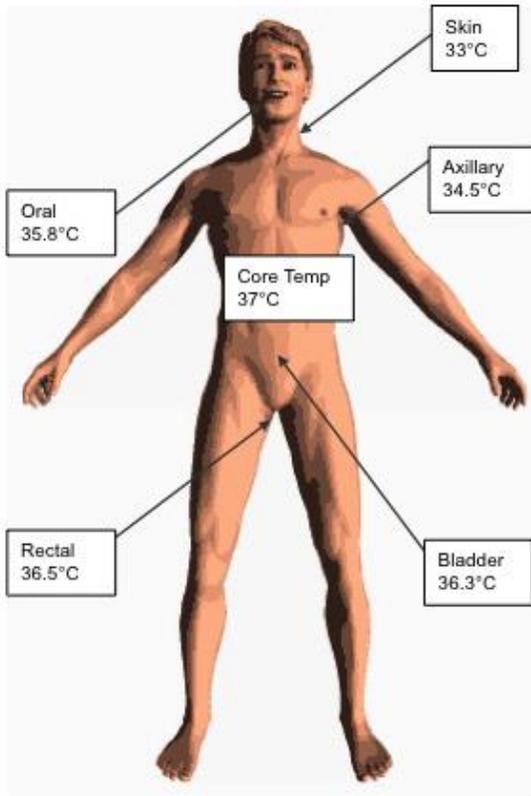


Figure 7 : Tableau de correspondance des températures

Sites de mesure de la **température centrale** – artère pulmonaire, tympan,* nasopharynx et œsophage. **Sites de mesure donnant une estimation de la température centrale** – oral, axillaire, peau, vessie et rectum.*

* La température rectale est égale à la température centrale lorsque le patient est normothermique. La température rectale devient un instrument de mesure peu fiable lorsque l'on suspecte des variations de température.

* La précision de la température prise au tympan peut varier et est dépendante du thermomètre, de celui qui la prend et du patient.

[-] Références

American Society of Perianesthesia Nurses.

Clinical guideline for the prevention of unplanned peri-operative hypothermia.

Atkinson RS, Rushman GB, Lee JA. A synopsis of anaesthesia; 9th ed. Bristol: Wright, 1982.

Bastiaansen CA, et al. Mens, bouw en functie van het lichaam; 3rd ed.

Utrecht: Bohn Scheltema & Holkema, 1988.

Beek SDJ van. Hypothermie een koud kunstje. Winterswijk, 1992.

Berti M, Casati A, Aldegheri G, et al. Active warming, not passive heat retention, maintains normothermia during combined epidural-general anesthesia for hip and knee arthroplasty. J Clin Anesth 1997; 9: 482-6.

Berti M, Lenhardt R. Thermoregulation in Anesthesia. ISBN 88-88222-05-7.

Booy LHDJ, et al, eds. Anesthesiologie. Utrecht: Bunge, 1989.

Booy LHDJ, et al. Perioperatieve zorg. Principes en praktijk; 2nd ed.. Maarsssen, 1998.

Bowens Feldman ME. Inadvertent hypothermia: A threat to homeostasis in the post anaesthetic patient. J Post An Nursing 1988; 3 (2 April): 82-7.

Carpenter A. Hypothermia during transurethral resection of prostate. Urology 1984; 22(2): 122-4.

Flanckbaum L, Trooskin SZ, Pedersen H. Evaluation of blood-warming devices. Ann Emerg Med. 1989; 18(4 April), 355/47-359/51.

Frank SM, El-Rahmany HK, Cattaneo CG, Barnes RA. Predictors of hypothermia during spinal anesthesia. Anesthesiology 2000; 92: 1330-4.

Frank SM, Nguyen J, Garcia C, Barnes RA. Temperature monitoring practices during regional anesthesia. Anesth Analg 1999; 88: 373-7.

Frank SM, Beattie C, Christopherson R, et al. Epidural versus general anesthesia, ambient operating room temperature, and patient age as predictors of inadvertent hypothermia. Anesthesiology 1992; 77; 252-7.

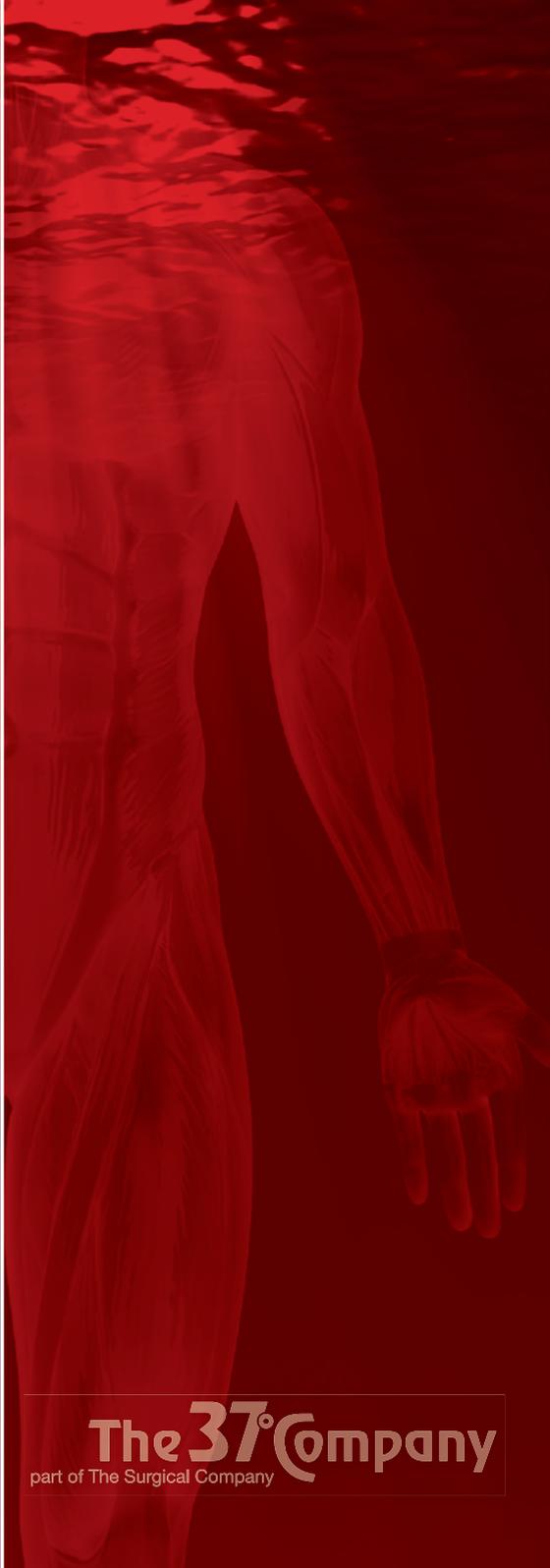
Gendron F. 'Burns' occurring during lengthy surgical procedures. J Clin Engineer 1980; 5(1 Jan/March).

Grigore AM, et al. Temperature regulation and manipulation during surgery and anesthesia. Anesthesiology online, May 1998.

Have F ten. Kliniekboek anesthesie. Een praktisch naslagwerk. Utrecht: De Tijdstroom, 1995.

[-] Références

- Holdcroft A, Hall GM. Heat Loss during anaesthesia. *Br J Anaesth* 1978; 50: 157-64.
- Holdcroft A. Body temperature control in anesthesia, surgery and intensive care. London: Baillière Tindall, 1982.
- Imrie MM, Hall GM. Body temperature and anaesthesia. *Br J Anaesth* 1990; 64: 346-54.
- Jurkovich GJ, Hall GM. Hypothermia in trauma victims an ominous predictor of survival. *J Trauma* 1987; 27(9 Sept): 1019-24.
- Kahle W, et al. Anatomie van het zenuwstelsel en de zintuigen; 8th ed. Sesamatlas part 3. Baarn: Bosch en Keuning, 1988.
- Knape JTA, Kipperman AHVA. Matrasverwarming bij operatiepatiënten. Manuscript for *Ned Tijdschr Anesth*.
- Knape JTA. Mechanismen van warmteverlies bij operatiepatiënten en de behandeling daarvan. *Ned Tijdschr Anesth* 1990.
- Kouchlaa M, Hoeks W. Hypothermie een begrip waar je koud van wordt. *NTVA* 2003;20(6 Nov).
- Kurz A, Sessler D, Lenhardt R, and the Study of Wound Infection and Temperature Group. Peri-operative normothermia to reduce the incidence of surgical wound infection and shorten hospitalisation. *New Engl J Med* 1996; 334: 1209-15.
- Larsen R. Anästhesie und Intensivmedizin für Schwester und Pfleger; 2nd ed. Berlin: Springer Verlag, 1999.
- Miranda DR, et al. Core temperature monitoring in the critically ill patient. *Groningen: Scientific Edition 8/86* [Copyright Mallinckrodt GmbH, Germany].
- Montanini S, et al. Recommendations on peri-operative normothermia. Working Group Peri-operative Hypothermia, Italian Society for Anesthesia, Analgesia, Resuscitation, and Intensive Care. *Minerva Anesthesiol* 2001; 67: 157-8.
- Sessler DI. Mild peri-operative hypothermia. *New Engl J. Med* 1997; 336:1730-7.
- Sessler DI. Peri-operative Heatbalance. *Anesthesiology* 2000; 92: 578-96.
- Sessler DI. Temperature monitoring. *Anesthesia* 1367 -1385.
- Sessler DI. Current concepts. Mild intra-operative hypothermia. *N Eng J Med*; 336: 1730-7.
- Snow JC. Handboek Anesthesie. Lochem, De Tjdstroom, 1983.
- Spierdijk J. Inleiding Anaesthesiologie. Alphen a/d Rijn: Stafleu, 1982.
- Website The 37Company (www.the37company.com).
- Zaballos J.M. et. al., Efficacy of a New Convective Pre-warming System in the Prevention of Peri-operative Hypothermia”, Poster présenté à l’ASA2012



The 37° Company
part of The Surgical Company